用户手册

中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

嘉兴中科声学科技有限公司

目　录

1　概述 1
　1.1　产品简介 1
　1.2　产品功能 1
2　软件许可协议 2
　2.1　软件许可协议 2
3　产品安装 3
　3.1　产品清单及说明 3
　3.2　产品需求 4
　3.3　硬件连接 5
　3.4　产品软件安装 6
4　主界面 7
　4.1　主界面简介 7
　4.2　菜单概述 9
　　4.2.1　文件 9
　　4.2.2　校准 10
　　4.2.3　设置 10
　　4.2.4　曲线 12
　　4.2.5　窗口 13
　　4.2.6　帮助 13
5　登录及工程管理 14
　5.1　用户登录 14
　5.2　新建工程 15
　5.3　工程管理 15
　5.4　登录模式 16

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

6 设备校准 17
6.1 传声器校准 17
6.2 功放校准 20
6.3 阻抗校准 23
6.4 声卡校准 26
6.5 声卡初始化 26
6.6 正弦扫频信号源 27
6.7 封样校准 28
7 工程设置 31
7.1 概述 31
7.2 测试信号参数设置 32
7.3 测试项目选择 33
7.4 测试项目参数及门限设置 33
8 测试结果 40
8.1 启动测试 40
8.2 结果显示 40
8.3 存储区 41
8.3.1 自动添加到存储区 41
8.3.2 当前结果添加到存储区 41
8.3.3 清空存储区 41
8.3.4 自定义存储区颜色 42
8.3.5 删除存储区中未选中的曲线 42
8.4 结果导出 42
8.4.1 以文本格式导出 42
8.4.2 以图像格式导出 42
8.4.3 导出全屏截图 43
8.4.4 导出 Html 报告 43

© 嘉兴中科声学科技有限公司

9 曲线及窗口显示 44
9.1 显示或隐藏曲线 44
9.2 窗口显示 44
9.2.1 窗口位置调整 44
9.2.2 显示隐藏窗口 44
9.2.3 默认窗口位置 45
9.2.4 对比窗口 45
9.2.5 频响曲线窗口设置 45
10 错误提示信息及处理 46
10.1 主界面异常提示及处理建议 46
10.2 功放校准失败提示及处理建议 47
10.3 传声器校准失败提示及处理建议 48
附录 A. 产品配件清单 49
附录 B. 音频电缆列表 50
附录 C. 声音设置指南 51
附录 D. 特别提醒 54

1 概述

1.1 产品简介

TrueSound™是由中国科学院声学研究所嘉兴工程中心和嘉兴中科声学科技有限公司联合开发的一款扬声器在线综合检测仪，它包括一台计算机、一套分析软件及其他周边设备（包含声卡、功放、传声器、ICP电源、脚踏板和消音箱（选配））。

1.2 产品功能

TrueSound™是一款用于在线检测扬声器质量及辅助扬声器设计的仪器。可用于检测扬声器、受话器、耳机、汽车音响、多媒体音箱、家庭影音系统等多种电声产品。用户可根据需求设定检测参数（信号参数、门限范围），选择检测项目（灵敏度、谐振频率、阻抗、极性、频响、THD（总谐波失真）、1次~5次谐波失真、Rub&Buzz（异音））。其中异音检测功能可识别扬声器单元制造的缺陷，以提高产品质量和生产效率。该仪器可快速检测扬声器的多项指标，一般在2～4秒钟内完成所选择的全部测试（所需检测时间与用户设置的测试信号时间长短及测试项目数有关）。

该仪器包含工程师和操作员两种用户模式。工程师模式下具有设备校准、工程设置、数据分析、结果导出等功能，以辅助工程师的研发工作。操作员模式操作简捷，界面简单明了，操作员可以快速掌握和使用。该仪器具有高可靠性和易于维护等特点，适合在工厂生产线上使用。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

2 软件许可协议

2.1 软件许可协议

重要! —— 在复制、安装或使用之前，请先仔细阅读此协议。

只有在仔细阅读了下面的条款之后，方可使用或安装本软件及相关材料（总称为“软件”）。安装或使用本软件，即表明您同意本协议的条款。如果您不同意本协议的条款，请不要安装或使用本软件。

本软件为保密软件，并受版权保护。嘉兴中科声学科技有限公司和/或其许可方保留对本软件的所有权及所有相关的知识产权。除非适用法律禁止实施，否则不得对本软件进行修改、反编译或分解。您可以复制一份软件以供备份或存档；也可以将软件传送至某个硬盘，条件是将原始软件仅用于备份或存档目的。您不得出租或租用本软件，也不得复制本软件附带的书面材料作为商业用途。嘉兴中科声学科技有限公司对此类应用的适用性不作任何明示或默示的担保。对于嘉兴中科声学科技有限公司或其许可方的任何商标、服务标记、标识或商号的任何权利、所有权或权益，本协议均不作任何授权。增补许可条款对开发商和/或出版商许可证有其他限制。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

3 产品安装

3.1 产品清单及说明

1.	计算机	主机预装 TrueSound™ 软件
2.	软件狗	软件保护装置，USB 接口
3.	声卡	数据采集和音频输出
4.	功放	为被测扬声器提供足够功率的信号
5.	传声器	将被测扬声器的声信号转换为电信号
6.	ICP 电源	为传声器提供 24V / 4mA 电源，并向声卡输出传声器采集到的电信号
7.	脚踏板	脚踏板与计算机的串口相连，可以使用脚踏板启动测量
8.	相关说明文档	产品相关说明文档，包括快速使用指南、系统连接指南、包装清单等
9.	消音箱（选配）	降低生产线上环境噪音，以获得足够高的信噪比
10.	软件光碟	含 TrueSound™ 软件及相关配件的驱动程序

注：*本清单仅供参考。由于产品升级，清单中的配件会略有不同，请以包装箱内的出货清单为准。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

3.2 产品需求

开始安装 TrueSound™ 软件之前，请确认您的计算机满足以下最低配置要求：

- 平衡接口、2 输入 2 输出专业声卡
- 奔腾 IV 处理器
- 512M 内存
- 300MB 剩余磁盘空间
- 显示器分辨率 1024×768
- 1 个空余的串行通讯端口
- 键盘和鼠标
- Windows XP Home 版本

推荐配置为：

- 平衡接口，2 输入 2 输出专业声卡
- 奔腾 IV 以上处理器
- 1G 内存以上
- 10G 以上剩余磁盘空间
- 显示器分辨率 1280x1024 以上
- 1 个空余的串行通讯端口
- 键盘和鼠标
- Windows XP SP2 Professional 版本

© 嘉兴中科声学科技有限公司

3.3 硬件连接

系统连接如图3.1所示。硬件主要包括功放、消音箱、传声器、ICP电源、脚踏板，以及安装有专业声卡的计算机。

注意：

- 连接系统前，请确认计算机、功放、ICP电源盒等系统相关设备的电源已经关闭！
- 线缆连接不可靠可能导致短路，请检查所有大三芯接头，确认这些接头已经可靠接插后再打开电源。

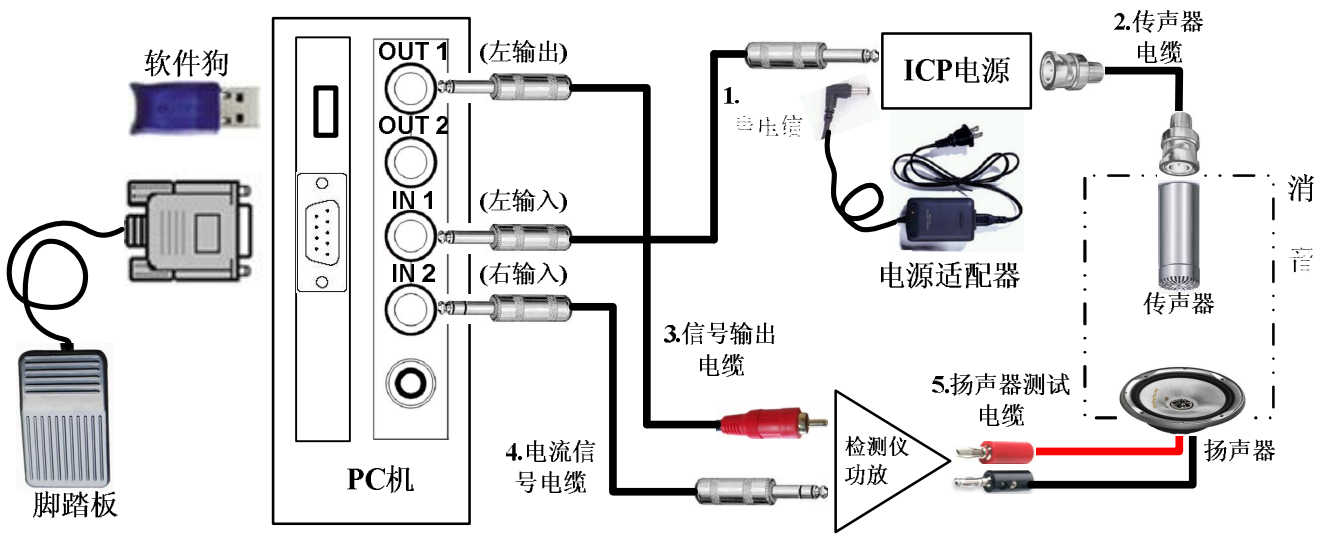


图3.1　硬件系统连接

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

3.4 产品软件安装

注意: 所配计算机已安装本产品的软件系统。若软件系统损坏，您可以按以下步骤手工安装。

1、 安装 Windows XP 操作系统；

2、 将 TrueSound™ 安装光盘插入光盘驱动器，或插入存有 TrueSound™ 安装程序的闪存；

3、双击“TrueSound 安装程序”并按提示完成软件的安装；

注：*安装时会提示您对所要安装的组件进行选择，请您仔细阅读后再继续下一步安装。*

4、 安装过程中，安装程序会提示您选择软件的安装位置，文件默认安装位置为“C:\Program Files\TrueSound”；如您需要变更安装位置，请您自行设置；

5、 程序复制完毕时，请参照附录 C或根据安装程序的提示调整 Windows 控制面板中“声音和音频设备”的设置；

6、 安装完毕后，请重新启动计算机。

注：*如果您安装时选择了创建快捷方式选项，您将在桌面上找到快捷方式图标；如果未选择，请您在“开始→程序”菜单中查找。*

© 嘉兴中科声学科技有限公司

4 主界面

4.1 主界面简介

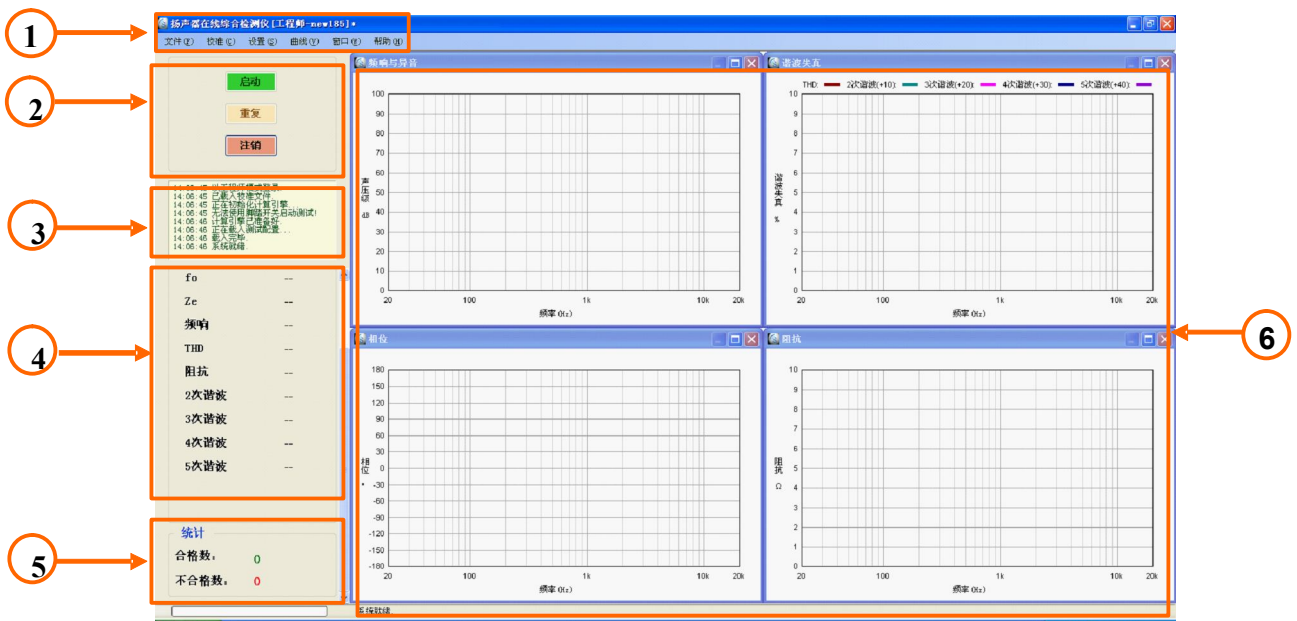


图 4.1 主界面

- 1 — 标题栏
- 2 — 控制区
- 3 — 状态提示
- 4 — 结果显示
- 5 — 统计显示
- 6 — 曲线显示

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

1. 标题栏：标题栏上的方括号内显示了登录模式及登录的工程名。设置修改时，标题栏将以“*”结尾。
2. 控制区：控制区包括“启动”、“重复”和“注销”三个按钮。通过这些按钮可以操作整个系统。
3. 状态提示：在测试前显示系统的状态，在测试时显示根据门限判断出的总体的检测结果。显示“合格”（浅绿色背景），“不合格”（红色背景），“无门限”（灰色背景）或“异常”（柠檬黄色背景）。
4. 结果显示：显示各项测试结果，若单项通过则该项目标题的背景为绿色，不通过则标题背景显示红色，若该项目没有设置门限则标题背景显示为灰色且结果显示为“—”。
5. 统计显示：若设置了门限，此处显示登录以来测试为“合格”、“不合格”的被测器件数量统计。
6. 曲线显示窗口：在工程师模式下，点击 可以隐藏窗口，点击 可以最大化窗口。

注：窗口的大小与位置也属于工程设置之一，保存工程后，该工程在操作员模式下的窗口外观将固定为工程师设置的外观。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

4.2 菜单概述

4.2.1 文件

点击“文件”菜单，弹出子菜单如图 4.2 所示，然后从可用选项中选择：

启动 —— 开始测试；

重复 —— 测试存在问题时，使用“重复”可以忽略上次测量的结果，确保统计数据可信；

连续测量—— 连续测量所选择的参数；

导出数据 —— 导出被测产品的各项测试数据；

导出图像 —— 以图像形式导出被测产品的各项测试曲线；

测量记录 —— 记录每次测试的统计结果；

保存设置 —— 保存当前各项参数的设置情况；

切换到操作员 —— 由工程师工作模式转换到操作员工作模式；

***注：**此项仅适用于工程师模式。*

注销 —— 退出当前工程，切换到登录框；

退出 —— 退出当前程序。

图 4.2 文件菜单

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

4.2.2 校准

点击“校准”菜单，弹出子菜单如图 4.3 所示，然后从可用选项中选择：

封样校准 —— 通过标准样品在其他仪器上的测量结果校准灵敏度和频响曲线；

传声器校准 —— 对传声器进行校准；

功放校准 —— 对测试功放进行校准；

阻抗校准 —— 对阻抗盒和测试线进行校准；

声卡初始化 —— 恢复声卡初始设置；

声卡校准 —— 对测试计算机的声卡进行校准；

正弦扫频信号源 —— 测试扫频信号源是否正常工作；

图 4.3 校准菜单

4.2.3 设置

点击“设置”菜单，弹出工程设置窗口，如图 4.4 所示。

在工程设置窗口，工程师可以设置测试信号参数，选择测试项目，设置所选项目的参数及门限。在操作员模式，该窗口中只能看到数值，不能修改设置。

有关工程设置窗口的详细内容，参见 7 工程设置。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

图 4.4 参数设置

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

4.2.4 曲线

图 4.5 曲线菜单

点击“曲线”菜单，弹出子菜单如图 4.5 所示，然后从可用选项中选择：

当前曲线存入存储区 —— 将当前测试所得的曲线存入存储区；

自动存入存储区 —— 将每次测试所得的曲线自动保存入存储区，最多可保存 10 条；

清除存储区 —— 清除存储区中所有的曲线；

存储区曲线颜色 —— 更换存储区曲线显示的颜色；

曲线光标 —— 用鼠标获取某项测试项目在当前坐标系下的详细数据；

曲线加粗显示 —— 改变测试所得曲线的粗细程度；

显示或隐藏： ——（***注：****含有子菜单*）如图 4.6 所示；

当前曲线 —— 切换当前所测曲线的显示与否；

显示存储区中所有曲线 —— 存储区中所有的曲线显示；

隐藏存储区中所有曲线 —— 存储区中所有的曲线不显示；

删除存储区中未选中曲线 —— 选择性的删除存储区中已存的曲线；

0～9 —— 选择性的显示或隐藏存储区的曲线；

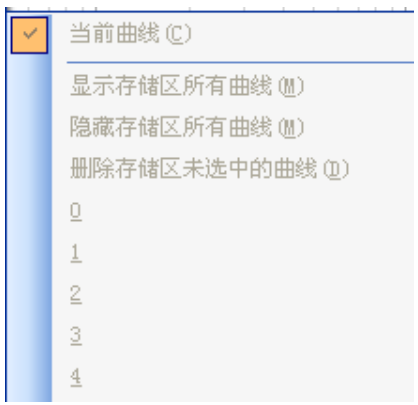


图 4.6 隐藏显示曲线菜单

© 嘉兴中科声学科技有限公司

4.2.5 窗口

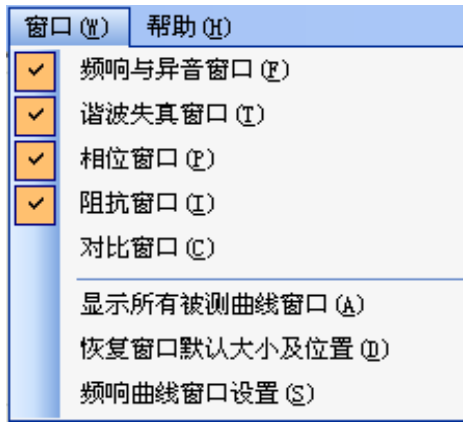


图 4.7 窗口曲线菜单

点击“窗口”菜单，弹出子菜单如图 4.7 所示，然后从可用选项中选择：

频响与异音窗口 —— 显示或隐藏频响和异音测试曲线的窗口；

谐波失真窗口 —— 显示或隐藏谐波失真测试曲线的窗口；

相位窗口 —— 显示或隐藏相位测试曲线的窗口；

阻抗窗口 —— 显示或隐藏阻抗测试曲线的窗口；

对比窗口 —— 显示或隐藏灵敏度差值和平均值的窗口；

显示所有被测曲线窗口 —— 显示所有设置为测试的项目的曲线显示窗口；

恢复窗口默认大小及位置 —— 恢复所有曲线显示窗口到默认设置值；

频响曲线窗口设置 —— 设置频响曲线窗口的频响及声压级区间、声压级坐标间隔；

4.2.6 帮助

点击“帮助”菜单，弹出对话框。

您可以查看本产品的版本信息以及著作所有权归属等信息。点击窗口右上角 ✕ 即关闭帮助窗口。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

5 登录及工程管理

5.1 用户登录

当您运行TrueSound™软件时，您会看到图5.1所示的登录窗口。登录窗口中可以选择登录模式及登录工程。

图 5.1 登录框

注：*图中提示工程名为例程，请以实际提示为准。*

© 嘉兴中科声学科技有限公司

5.2 新建工程

初次运行本软件，您需要建立一个新工程。建立新工程的步骤如下：

A. 选择以工程师模式登录，并输入工程师密码和新工程的名字；

B. 点击确定，出现图 5.2 所示的提示框；

C. 选择“确定”进入新建的工程，校准和设置后即可开始测试；

图 5.2 新建工程的提示

5.3 工程管理

TrueSound™的所有工程存储在“D:\工程”文件夹中，称之为工程根文件夹。工程根文件夹下有许多以工程命名的工程文件夹。在工程文件夹下又有“结果”、“设置”、“校准”三个文件夹。

“结果”文件夹内有“测试记录.Log”文件，该文件可以双击打开，存储着测试的结果和产品统计。

“设置”文件夹内存储着这个工程的门限及设置，若被测产品相同，可以将此文件夹复制到其他的工程文件夹中。

“校准”文件夹内存储着这台仪器的硬件设置及本工程封样相关的文件，请不要复制或删除此文件夹。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

5.4 登录模式

TrueSound™系统登录分为工程师和操作员两种模式，前者的权限较大，拥有设置测试参数和门限、修改窗口布局、校准和导出数据的权限。而操作员模式只具有启动、重复测试和退出等基本操作的权限，以减少生产线上操作员误操作的发生。系统默认的登录模式是操作员模式。

A. 工程师模式

在工程师模式下，工程师登录时需输入登录密码。工程师模式具有软件的所有权限。

注：*登录密码另附。*

B. 操作员模式

在操作员模式下，操作员可以启动测试、查看设置及退出测试系统。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

6 设备校准

6.1 传声器校准

A. 在菜单栏里选择“校准”并在下拉菜单中选择“传声器校准”，进入传声器校准界面，如图 6.1 所示。在校准界面您可以根据提示选择“通过测量获取传声器灵敏度”或“直接输入传声器灵敏度”两种校准方式；

图 6.1 传声器校准

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

B. 若您选择“通过测量获取传声器灵敏度”，点击“下一步”后出现如图 6.2 所示的对话框。请从消音箱中取出传声器，并将传声器安装在校准器上。打开校准器开关后，点击“下一步”开始传声器校准；

C. 若您选择“直接输入传声器灵敏度”，则在输入方框内输入灵敏度数值，如图 6.3 所示。输入之后，点击“下一步”继续；

图 6.2 测量校准

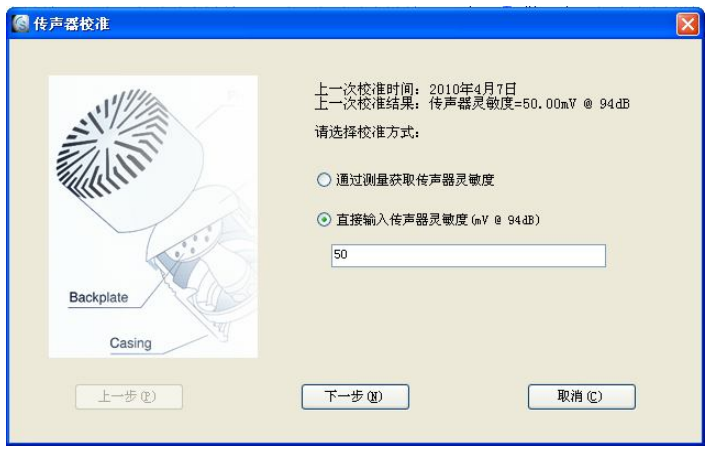


图 6.3 直接输入校准

D. 若校准失败，出现图 6.4 所示的提示信息，请按提示信息检查硬件连接，确定连接正确且其他硬件工作正常后，重复 A，B 步骤；

© 嘉兴中科声学科技有限公司

图 6.4 校准失败

图 6.5 校准完成

E. 传声器校准完成，如图 6.5 所示，点击“完成”。

注：*若传声器校准失败，处理方法参见* *10.3 传声器校准失败提示及处理建议*。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

6.2 功放校准

A. 在菜单栏里选择“校准”并在下拉菜单中选择“功放校准”，进入功放校准界面，如图 6.6 所示。在校准界面您可以根据提示选择“通过测量获取功放增益”或“直接输入功放增益”；

图 6.6 功放校准界面

© 嘉兴中科声学科技有限公司

B. 若您选择“通过测量获取功放增益”，点击“下一步”，进入如图 6.7 所示的对话框。请先关闭功放的电源，并将功放后部的电缆（电流信号电缆）插入“电压信号”插座内。打开功放，点击“下一步”开始校准；

C. 若您选择“直接输入功放增益”，请在文本框内输入增益数值，如图 6.8 所示。输入完毕，点击“下一步”继续；

图 6.7 通过测量校准

图 6.8 直接输入校准

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

D. 校准失败、成功分别如图 6.9、图 6.10 所示。此时您可以点击结果框上方蓝色链接查看功放的频响曲线。若校准失败，请按提示信息检查硬件连接。若要再次进行功放校准，请点击“上一步”按钮，重复 A,B 步骤；

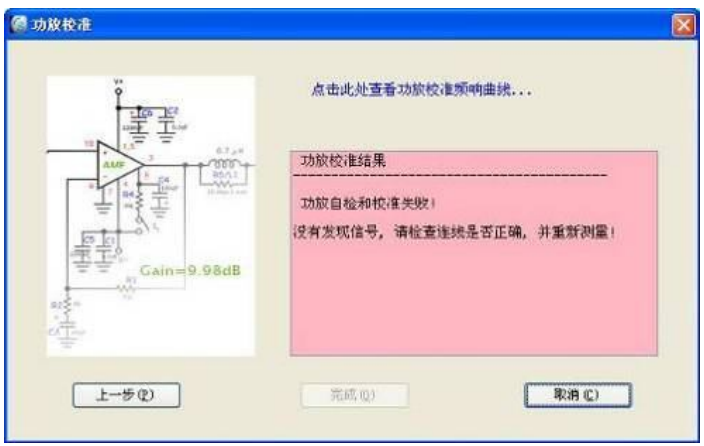


图 6.9 校准失败

图 6.10 完成校准

E. 结束功放校准，点击“完成”。之后关闭功放，将电缆换回原位。打开功放，待稳定后继续使用。

注 1：*若功放校准失败，处理方法参见 10.2 功放校准失败提示及处理建议。*

注 2：*功放打开后需过 2~3 秒才能使用，请等待一会儿。*

© 嘉兴中科声学科技有限公司

6.3 阻抗校准

A. 在菜单栏里选择“校准”并在下拉菜单中选择“阻抗校准”，进入阻抗校准界面。在校准界面您可以点击选择“夹具误差校准”或“系统误差校准”，如图 6.11 及 6.12 所示；

图 6.11 夹具误差校准

图 6.12 系统误差校准

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

B. 点击选择“系统误差校准”，按提示信息将标准电阻阻值填入空白方框后，将阻抗盒的测试夹夹于对应的标准电阻两端，点击“测试”；如图 6.13 所示；

图 6.13 系统误差校准

注：*图中标准电阻值为例程，请以实际所用标准电阻为准*

C. 完成步骤 1、2 后，点击“计算”按钮；

D. 点击选择 “夹具误差校准”，按提示信息将测试夹具短接后，点击“测试”按钮；

© 嘉兴中科声学科技有限公司

图 6.13　校准失败

图 6.14　校准失败

E.　若测试阻抗小于 0.6Ω，则测试通过，显示如图 6.11 的对话框；

F.　若测试阻抗大于 0.6Ω，小于 1.0Ω，则出现红色警告提醒，如图 6.13 所示，建议更换夹具重新测试；

G.　若测试阻抗大于 1.0Ω，则出现红色警告提醒，如图 6.14 所示，需仔细查找原因，重新测试；

H.　夹具误差校准通过后，点击“完成”，结束阻抗误差校准。

***注 1**：进行阻抗校准前请确保仪器已经功放校准和声卡初始化*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

6.4 声卡校准

声卡校准在出厂时已经完成。您可以点击菜单栏“校准”选项中的“声卡校准”查看声卡校准结果。如图6.15所示。

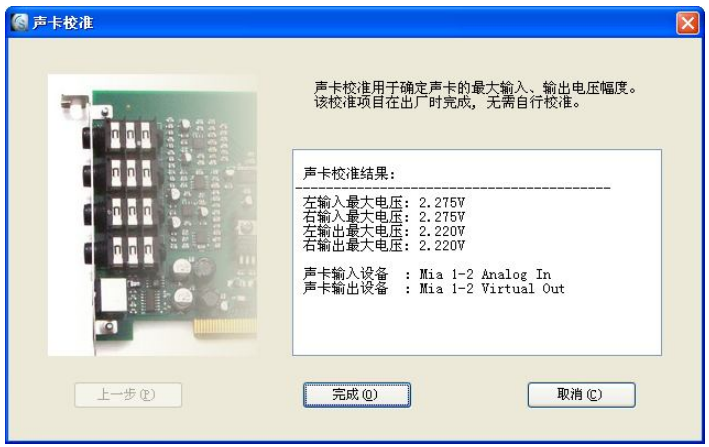


图 6.15 声卡校准

6.5 声卡初始化

声卡初始化在软件启动时已经完成。您可以点击菜单栏“校准”选项中的“声卡初始化”进行声卡初始化。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

6.6 正弦扫频信号源

点击菜单栏“校准”选项中的“正弦扫频信号源”，进入正弦扫频信号源界面。如图6.16所示。

设置输出信号频率范围。起止频率相等时，输出的频率是单频信号，起始或终止频率留空则默认输出单频信号。

- “电压”为输出信号的有效电压。
- “长度”为输出信号的时间。为防止信号的头尾产生爆破音，信号在周期内时域加窗。
- “循环播放”表示扫频信号循环重复由起始频率到终止频率的扫描。
- “低->高->低”表示扫频信号由起始频率扫描到终止频率，之后再回扫到起始频率。

点击“开始”，正弦扫频信号开始扫频，开始键也由绿变红，显示“停止”；再点击一次，正弦扫频信号停止扫频，按键又从红色恢复到绿色。

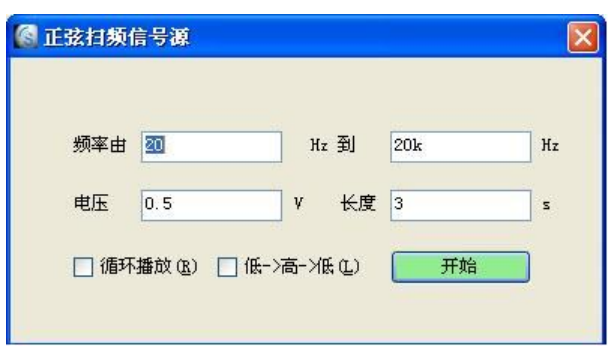


图 6.16　正弦扫频信号

注：*本章的说明仅在工程师模式下有效。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

6.7 封样校准

在测试受话器时，不同的仿真耳对频响曲线的测量结果有不同的影响。为了获得基本一致的测试结果及设置统一的门限，用户需要选择一个具有一般产品特征的个体作为封样，在一台仪器上测量得到频响曲线结果，之后将封样在被校准的仪器上做封样校准。封样校准时两台仪器的差别将被保存，此后进行的频响及灵敏度测量将根据这个差值进行修正。

A. 在菜单栏里选择“校准”选项中的选择“封样校准”，进入封样校准界面，在校准界面您可以根据提示选择“输入封样灵敏度并测试封样进行校准”或“载入封样曲线并测试封样进行校准”。选择“输入封样灵敏度并测试封样进行校准”时，需要提供该样品在其他仪器的灵敏度测量结果，后续测量得到的灵敏度将被修正。选择“载入封样曲线并测试封样进行校准”时，需要提供其他系统的频响曲线测量结果。支持的格式为 B&K 2012 系统的 ADA 文件。如需使用其他文件格式，请自行转换；

B. 若您选择“输入封样灵敏度并测试封样进行校准”，如图 6.17 所示，请在文本框中输入封样的灵敏度值，点击“下一步”，进入如图 6.18 所示的对话框，再点击“下一步”开始校准；

C. 若您选择“载入封样曲线并测试封样进行校准”， 如图 6.19 所示，请在文本框中载入.ADA 文件，点击“下一步”，进入如图 6.20 所示的对话框。再点击“下一步”开始校准；

© 嘉兴中科声学科技有限公司

图 6.17　输入封样校准

图 6.18　灵敏度校准参数核实

图 6.19　载入封样校准

图 6.20　频响曲线校准参数核实

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

D. 封样校准将进行 5 次测试，请在测试结束前保证测试夹具连接良好且环境噪声较小；

E. 校准失败、成功分别如图 6.21、图 6.22 所示。此时您可以点击结果框上方蓝色链接查看封样的频响曲线。若校准失败，请按提示信息检查硬件连接。您可以点击蓝色链接查看封样校准的测试结果，若 5 次测量结果偏差较大，建议您点击“上一步”按钮，重复 A~D 步骤再做一次封样校准；

图 6.21 校准失败

图 6.22 完成校准

© 嘉兴中科声学科技有限公司

7 工程设置

7.1 概述

工程设置主要包括测试信号参数（必填）、测试项目、测试频率和门限设置。如图7.1所示。

图 7.1　工程设置窗口

注：*参数设置说明仅在工程师模式下有效。操作员模式下仅能查看设置。鼠标移到文本框将显示对应的输入提示，请参照提示输入参数。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

7.2 测试信号参数设置

A、 常规测试参数包括以下项目：

- 输入信号 —— 即扬声器的测试信号，默认为步进信号。
- 起始频率 —— 设定扫频信号的起始频率。起始频率的设定范围为 20～200，单位 Hz，输入数字为整数。
- 终止频率 —— 设定扫频信号的终止频率。终止频率的设定范围为 2000～20000（20k），单位 Hz。

注：*终止频率设定时，必须保证终止频率数值至少是起始频率数值的 100 倍，且输入为整数。*

- 倍频程 —— 设定扫频信号的终止频率。倍频程的选择项为 1/3、1/6、1/12、1/24。
- 测试时间 —— 设定扫频信号的扫频时间。时间设定范围为 0.2～3，单位 s，输入数值保留小数点后 1 位。
- 最小周期 —— 设定信号基频持续的最小周期数。周期设定范围为 3~100，输入数字为整数。
- 最短时间—— 设定信号基频持续的最小持续时间。时间设定范围为 3~100，单位 ms，输入数字为整数。
- 测试电压 —— 设定扫频信号的输出电压幅度。电压设定范围为 0.01～20，单位 V，输入数值保留小数点后 2 位。

注：*测试电压的输入范围根据被测产品不同而变化，请按实际需要设定。*

B、 测试扬声器异音时，通常需要更长的扫频时间和更高的测试电压，因此可以独立设置其扫频时间和电压。在测试项目中选中“异音曲线”时，可以设置异音测试参数。包括以下项目：

- 异音测试时间——设定异音测试扫频信号的扫频时间。时间设定范围为 0.2～3，单位 s，输入数值保留小数点后 1 位。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

- 异音测试电压——设定异音测试扫频信号的振幅。电压设定范围为 0.01～20，单位 V，输入数值保留小数点后 2 位。

注：测试电压的输入范围根据被测产品不同而变化，请按实际需要设定。

7.3 测试项目选择

TrueSound™支持的测试项目有灵敏度、谐振频率、交流阻抗、极性（单点相位）四个参数及频响、THD、2~5次谐波失真、阻抗、异音和相位九条曲线。所选测试项目越少，测试所需时间越短。

7.4 测试项目参数及门限设置

测试项目选中后，灵敏度、fo、Ze 和极性对应的测试频率是必填的，而门限可留空不填。每个文本框都有提示说明，填写前您可以移动鼠标到对应文本框获取帮助。测试参数及门限设置技巧见以下具体说明。

✧ **灵敏度** —— 测试单个频率点的灵敏度，或是多个频率点、频率区间的平均灵敏度值。

灵敏度测试频率可以在下列方式中选取：

- 单个频率点：测试结果为某个频率点的灵敏度值。
- 多个频率点：测试值为这几个频率点的灵敏度的平均值。例如输入“**200，1000，1200**”表示灵敏度结果取 200Hz、1000Hz、1200Hz 三点的平均值。最多可输入 10 个频率值，且输入时需按从小到大的顺序排列。
- 输入频率区间：测试值为输入频率区间的灵敏度平均值。例如输入“**200-20000**”表示灵敏度结果取

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

200Hz~20kHz 结果的平均值。

注 1：以上输入的频率值必须在测试信号设定的起始和终止频率范围以内，且输入为整数。

注 2：频率输入的单位为 Hz，以下相同。

灵敏度门限设定：

输入一个灵敏度区间，若测试的结果在此区间范围内则认为合格，反之认为不合格。例如输入“**60，80**”表示对应测试频率的灵敏度测试结果在 60dB 至 80dB 范围内的产品为合格品。灵敏度门限设定范围为 1～140，单位 dB，数值保留小数点后 2 位。

✧ **谐振频率** —— 测试在某个频率区间的谐振频率值。

- 测试频率设定：

  设置扬声器的谐振频率搜索区间。例如输入“**20，1000**”表示在 20Hz 至 1kHz 内搜索扬声器的谐振频率。输入频率值必须在测试信号设定的起始和终止频率范围以内，输入值为整数。

- 谐振频率门限设定：

  输入一个频率区间，若测试的结果在此区间内则认为合格，反之认为不合格。例如输入“**600，800**”表示谐振频率测试结果在 600Hz 至 800Hz 范围内的产品为合格品。门限应在被测件谐振频率附近选取，且输入为整数。

✧ **交流阻抗** —— 测试产品在某个频率点的交流阻抗。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

- 测试频率设定：

输入值为单个频率点。例如输入“**1000**”表示阻抗曲线在 1kHz 处的阻抗值认定为交流阻抗。输入频率值必须在测试信号设定的起始和终止频率范围以内，输入值为整数。

- 交流阻抗门限设定：

输入合格产品的交流阻抗区间。例如输入“**6，10**”表示对应测试频率下交流阻抗测试结果在 6Ω至 10Ω范围内的产品为合格品。交流阻抗门限选取的范围为 0.01～1000，单位Ω，输入数值保留小数点后 2 位。

✧ **极性** —— 测试产品的极性。

- 测试频率设定：

先将合格产品做一次测试，找到相位曲线第 2 或第 3 个过零点作为极性测试点。例如输入“1000”表明选取相位曲线的 1000Hz 处的相位作为参考。输入频率值必须在测试信号设定的起始和终止频率范围以内，输入值为整数。

- 极性门限设定：

输入合格产品的极性判定的度数区间。例如输入“-20，90”表示对应测试频率的相位的结果在-20°至 90°范围内的产品为合格品。该项目门限设定范围为-180～180，单位°（度），输入为整数。

✧ **阻抗曲线** —— 产品在测试频率内阻抗模值随频率变化的曲线。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

- 阻抗曲线门限设定（点击测试项目对应的右侧按钮进行设定）：

  输入阻抗曲线门限的频率、下限和上限，每个频点数据用分号或回车隔开。

  例如输入

  20, 1, 2
  100, 4, 6
  400, 2, 4

  频率的输入范围为 20～20000，单位 Hz，且输入时频率值需按从小到大的顺序排列，输入为整数。阻抗门限的输入范围为 0.01～1000，单位Ω，输入数值保留小数点后 2 位。

✧ **频响曲线** —— 产品在测试频率内声压级随频率变化的曲线。

- 频响曲线门限设定（点击测试项目对应的右侧按钮进行设定）

  1) 绝对法：

  输入频响曲线门限的频率、下限和上限，每个频点数据用分号或回车隔开。

  例如输入：

  20, 70, 90
  100, 75, 95
  5000, 70, 90

  频率的输入范围为 20～20000，单位 Hz，且输入时频率值需按从小到大的顺序排列，输入为整数。频响门限的输入范围为 1～140，单位 dB，输入数值保留小数点后 2 位。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

2) 归零法：

频响曲线的门限根据当前曲线所测的 1000Hz 的灵敏度值上下浮动。

例如输入：

上门限	下门限
300, 5	**300, -5,**
1000, 3	**1000,-3**
4000, 4	**3000,- 5**

频率的输入范围为 20～20000，单位 Hz，且输入时频率值需按从小到大的顺序排列，输入为整数。

3) 入框法：

频响曲线的门限根据当前所测的整体频响曲线上下浮动，判断其曲线是否能够落入框内。

例如输入：

上门限	下门限
300, 5	**300, -5,**
1000, 3	**1000,-3**
4000, 4	**3000,- 5**

频率的输入范围为 20～20000，单位 Hz，且输入时频率值需按从小到大的顺序排列，输入为整数。

✧ **THD 曲线** —— 产品在起始频率到终止频率的总谐波失真度变化曲线。

- THD 曲线门限设定（点击测试项目对应的右侧按钮进行设定）：

输入 THD 曲线门限的频率及上门限，每个频点数据用分号或回车隔开。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

例如输入：

20, 20
100, 40
400, 10

频率的输入范围为 20～20000，单位 Hz，且输入时频率值需按从小到大的顺序排列，输入为整数。THD 门限的输入范围为 0.01～100，单位%（百分比），输入数值保留小数点后 2 位。

✧ **2~5 次谐波失真** ——产品在起始频率到终止频率的 2~5 次谐波失真度变化曲线。

- 2~5 次谐波曲线门限设置（点击测试项目对应的右侧按钮进行设定）：

输入 n 次（n=2、3、4、5）谐波频率及上门限，每个频率点数据用分号或回车隔开。

例如输入：

20，20
100，40
400，10

频率输入范围是 20~20000，单位 Hz，且输入时按从小到大的顺序排列，输入为整数。谐波门限的输入范围为 0.01~100，单位%，输入数值保留小数点后 2 位。

✧ **异音曲线** —— 产品在起始频率到终止频率的异音测试曲线。

- 异音曲线门限设定（点击测试项目对应的右侧按钮进行设定）：

输入异音曲线门限的频率及上门限，每个频点数据用分号或回车隔开。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

例如输入：

20, 40
400, 40
5000, 30

频率的输入范围为 20～20000，单位 Hz，且输入时频率值需按从小到大的顺序排列，输入为整数。异音门限的输入范围为 1～140，单位 dB，输入数值保留小数点后 2 位。

注：*当您选择进行某个测试项目或全部测试项目时，才能对相对应测试项目的门限进行设定。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

8 测试结果

8.1 启动测试

第 1 步：若您是第一次启动使用本系统或新建了一个工程，首先必须对硬件设备进行校准。具体校准方法参见 6 设备校准。若已经使用过此测试系统或设备已经校准完成，请按下面步骤继续。

第 2 步：点击菜单的“设置”进行常规参数设置，具体设置方法参看 7.2 测试信号参数设置。

第 3 步：选择您要测试的项目。每个测试项目对应的左侧位置均有复选框，您在复选框中打勾表示测试该项目，若空白则表示不测试该项目。

第 4 步：根据第三步您所选择的测试项目，设定测试参数以及测试门限。

注：*若您仅测试某个项目的数值而不需要判断结果，则门限可以不用设定。*

第 5 步：所有的设置完成后，点击“确定”按键。此时使用鼠标点击界面左上角的“启动”按键、按键盘的空格键、使用脚踏板或点击菜单启动测试。若需修改门限，请回到第 2 步修改参数和门限。

8.2 结果显示

测试单项结果及数值会在结果显示区（参见 4 主界面）显示，总体结果在 3 状态提示区显示。

系统会根据您对测试项目的参数设置进行计算，并根据相应的门限判断您的产品为合格或不合格。如果所有测试项目的测试结果均未超出设定的门限范围，系统会在 3 状态提示区显示浅绿色背景的“合格”；反之，若某项测试结果超出设

© 嘉兴中科声学科技有限公司

定的门限值，则会显示红色背景的“不合格”，且在 4 结果显示区对应的单项结果中也会以红色背景显示“不合格”。若提示“异常”，详细解释参见 10.1 主界面异常提示及处理建议。

注：若您所有的测试项目均未设置门限，系统则无判定结果，系统提示区显示灰色背景的“无门限”。

8.3 存储区

存储区用于保存测量曲线的结果，便于被测件之间的比较。存储区最多可以保存 10 条曲线。

8.3.1 自动添加到存储区

点击后，在该项前端显示打勾标记，打勾后表示会将系统每次测试所得的曲线自动存入存储区，最多可保存 10 条。存满后自动保存停止。

8.3.2 当前结果添加到存储区

点击该选项，则当前测试得到曲线存入存储区。

8.3.3 清空存储区

点击可删除存储区中所有的曲线。

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

8.3.4 自定义存储区颜色

点击后进入颜色选取框，您可以自定义存储区的曲线显示颜色。若要隐藏存储区曲线，参见 8.2 节。

8.3.5 删除存储区中未选中的曲线

删除被选为隐藏的存储区中的曲线。显示或隐藏曲线参见 8.1。执行删除后，存储区剩余空间将被后续的曲线填入。

8.4 结果导出

8.4.1 以文本格式导出

A. 将系统测试的曲线数据以文本方式导出。导出的项目包括频响，相位，阻抗以及 THD。以文本方式导出时，文本格式可选 TXT、EXCEL 等格式；

B. 您可以选择导出当前所测的曲线数据或存储区内的曲线数据。若需要导出存储区的曲线数据，请勾选“文件>导出数据>存储区数据”的菜单项后再导出需要的项目；若要导出当前数据，请去掉“文件>导出数据>存储区数据”前的对勾再进行导出操作。

8.4.2 以图像格式导出

将系统测试的曲线数据以图像格式导出。导出的项目包括频响曲线，相位曲线，阻抗曲线，THD 曲线，以及异音

© 嘉兴中科声学科技有限公司

曲线。以图像方式导出时，图像格式可选 JPEG、BMP 等格式。

8.4.3 导出全屏截图

将系统测试的曲线数据以图像格式导出，导出图像为主控界面的全部区域以及测试所得的曲线图像。全屏图像的导出格式可选 JPEG、BMP 等格式。

8.4.4 导出 Html 报告

将系统测试的曲线数据以 Html 报告形式导出。导出报告包括被测产品的测试时间、基本参数、门限设置以及所有被测项目的测试结果。报告的导出格式为 html 格式。如果需要 Doc 文件，可以用 Word 打开该 html 文件，之后点击“文件>另存为”并选择保存类型为“Word 文档 (*.Doc)”。

注：*本章的说明仅在工程师模式下有效。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

9 曲线及窗口显示

9.1 显示或隐藏曲线

在“曲线>显示或隐藏”菜单中可以设置对曲线的显示控制。

9.2 窗口显示

9.2.1 窗口位置调整

可以对曲线窗口进行最大化，最小化，关闭等操作，同时也可以根据您的需要进行拖拽变大或缩小等操作。更改窗口布局后，请使用“文件>保存设置”或按 Ctrl+S 保存窗口布局设置。

9.2.2 显示隐藏窗口

隐藏窗口 —— 点击测试窗口的或去除“窗口”菜单中某窗口名前的对勾即可隐藏测试窗口。

显示窗口 —— 勾选“窗口”菜单中某窗口名即可显示测试窗口。

若想显示所有测试曲线窗口，请点击菜单中相应项目。

注：*若勾选了某曲线的测试项目，则该曲线的窗口默认显示，否则默认隐藏。*

© 嘉兴中科声学科技有限公司

9.2.3 默认窗口位置

曲线显示窗口在系统初始化时会对其大小及位置进行配置。若您需要还原窗口的默认大小及位置时，点击“窗口→还原窗口默认大小及位置”即可。

9.2.4 对比窗口

可以查看相邻测试的两个产品的平均灵敏度值和灵敏度之差，主要用于成对的扬声器的配对测试。点击“窗口→对比窗口”即可。

9.2.5 频响曲线窗口设置

若您需要对频响曲线窗口的频响及声压级区间、声压级坐标间隔进行设置，点击“窗口→频响曲线窗口设置”即可。勾选“自适应坐标”菜单时，坐标值大小根据曲线范围自动生成。

注：*本章的说明仅在工程师模式下有效。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

10 错误提示信息及处理

10.1 主界面异常提示及处理建议

错误提示信息	建议进行的检查及处理方法
没有发现头信号	1. 夹具与被测件可靠接触后再测一次 2. 功放电源已打开，且能够正常工作 3. 信号输出电缆、扬声器测试电缆可靠连接 4. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南 5. 若仍有问题，请尝试更换功放
电信号过大	1. 进行功放校准(见6.2 功放校准)，确保功放增益为10dB左右 2. 电流信号电缆插在功放电流信号插头上 3. 电流信号电缆已可靠连接 4. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南 5. 若仍有问题，请尝试更换功放
电信号过小	
声信号过大	1. 进行传声器校准(见6.1 传声器校准)，确保测得灵敏度值与传声器标称值接近或一致 2. ICP电源盒上连接传声器的通道指示灯亮。 3. ICP电源盒的交流电源适配器输出为直流24V。 4. 声压信号电缆、传声器电缆连接正确 5. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南 6. 若仍有问题，请尝试更换ICP电源盒或(和)传声器
声信号过小	

***注：**为避免重复性问题，请及时与技术支持联系。*

© 嘉兴中科声学科技有限公司

10.2 功放校准失败提示及处理建议

错误提示信息	建议进行的检查及处理方法
没有发现信号	1. 功放电源已打开，且能够正常工作 2. 电缆按功放校准要求连接，即功放后部电流信号电缆插入“电压信号”插座内 3. 更换另一台功放 4. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南
功放增益过大	1. 若功放增益可调，降低功放增益至10dB左右 2. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南 3. 更换另一台功放 4. 建议使用TrueSound™推荐的功放
功放增益过小	1. 若功放增益可调，提高功放增益至10dB左右 2. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南 3. 更换另一台功放 4. 建议使用TrueSound™推荐的功放
功放频响不合格	更换另一台功放
功放THD过大	更换另一台功放

***注：**为避免重复性问题，请及时与技术支持联系。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

10.3 传声器校准失败提示及处理建议

1. 请确保测得的灵敏度值与传声器标称值接近或一致；
2. ICP电源盒上连接传声器的通道指示灯亮；
3. ICP电源盒的交流电源适配器输出为直流24V；
4. 声压信号电缆、传声器电缆连接正确；
5. 检查声音设置，见附录C 声音设置指南；
6. 若仍有问题，请尝试更换ICP电源盒或(和)传声器。

***注：**为避免重复性问题，请及时与技术支持联系。*

© 嘉兴中科声学科技有限公司

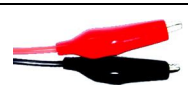
附录A. 产品配件清单

计算机(含显示器)	1 台
功放(含电源线)	1 台
ICP 电源	1 只
交流电源适配器	1 只
传声器及前置放大器	1 套
脚踏板	1 只
软件狗	1 只
产品文档	1 套
音频电缆	5 条

注：*本清单仅供参考。由于产品升级，清单中的配件会略有不同，请以包装箱内的出货清单为准。*

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

附录B. 音频电缆列表

电缆名称	电缆外形及两端接口名称			
声压信号电缆		大二芯	大二芯	
传声器电缆		BNC	BNC	
信号输出电缆		大二芯	RCA	
电流信号电缆		大三芯	大三芯	
扬声器测试电缆		香蕉头	鳄鱼夹	

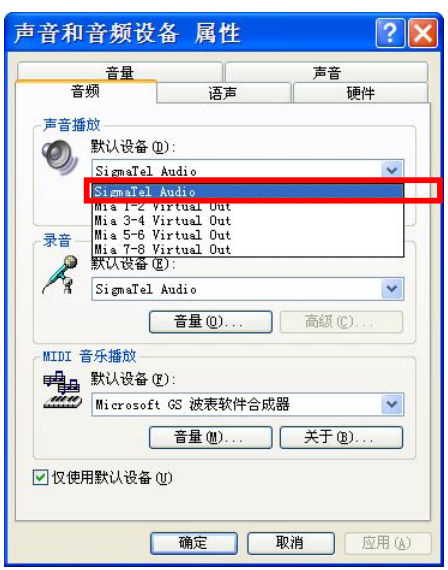
© 嘉兴中科声学科技有限公司

附录C. 声音设置指南

某些应用程序可能在测试中令声卡发出声音，影响测试进行，因此需要手动修改 Windows 声音设置。下面步骤将帮助您调整系统的声音设置，请仔细阅读说明并按照提示操作。

1.打开 Windows“控制面板”，找到“声音和音频设备”；

2.点击“音频选项卡”，查看您是否有多块声卡；

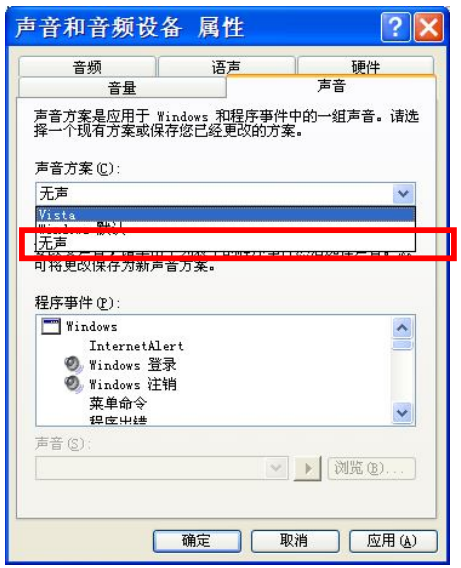


是，请将声音播放、录音的默认设备均设为除“Mia…”声卡之外的其他声卡

若只有 Mia 声卡，请将声音播放的默认设备设置为 Mia 3-4 Virtual Out

© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

3.将声音选项卡中的“声音方案”设置为“无声”。



TrueSound™ 安装完毕，重启后将出现淡黄色背景的声卡设置程序。该程序将自动载入正确的声卡设置。若载入失败，请重新安装 TrueSound™ 软件，或尝试手动设置声卡参数。

手动设置声卡参数需要先打开声卡控制面板，对于 Mia Midi 声卡控制面板程序，可以通过点击开始菜单 > 程序 > Echo Digital Audio > Console3 > Show all console windows 打开。具体设置如下：

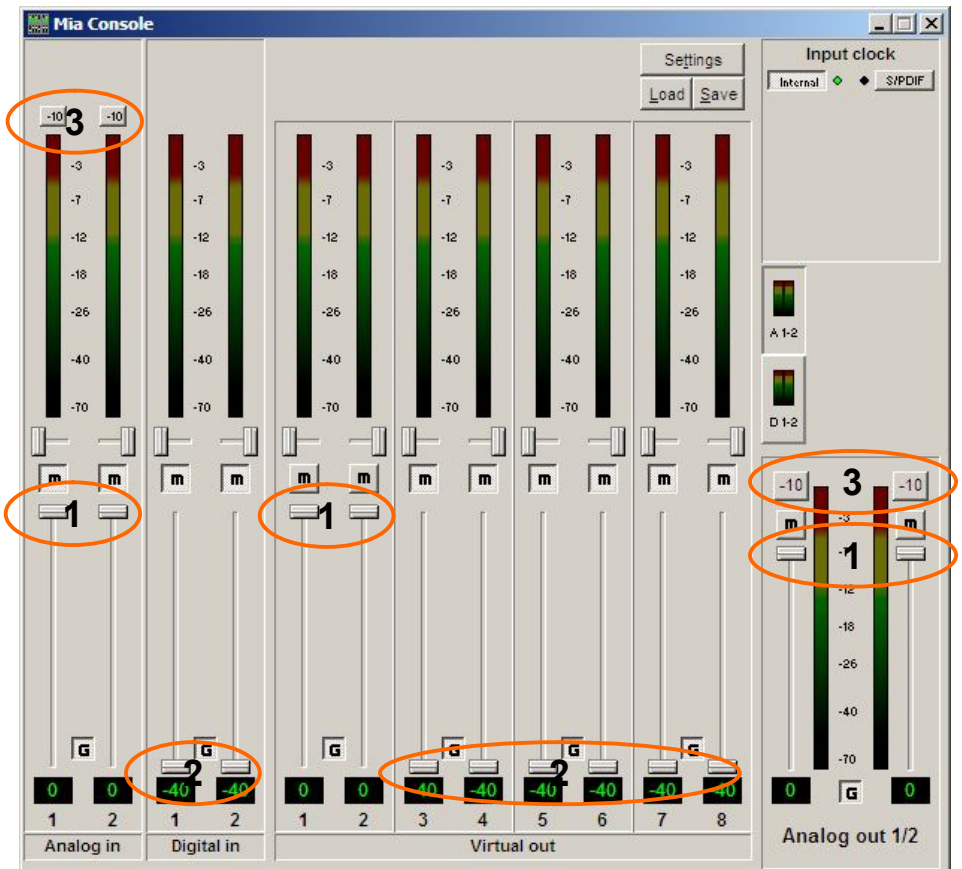
参见下页屏幕截图。

1、 参见图中被圈注“1”处，使它设置在最大值处。

© 嘉兴中科声学科技有限公司

2、 参见图中底端被圈注的“2”，使之设置在最小值。

3、 被圈注“3”的按钮默认值为“4”，在这里设置为“-10”。



© 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心

附录D. 特别提醒

1. 在安装和使用 TrueSound™ 扬声器在线综合检测仪前，请阅读所有的说明。由于用户未按照使用说明进行安装和使用仪器而造成的危害和损失，中国科学院声学研究所嘉兴工程中心和嘉兴中科声学科技有限公司不承担任何责任。
2. 在进行硬件连接时，请务必确保连接线与对应接口紧密对接。
3. 接插电缆前请先关闭功放电源。
4. 中国科学院声学研究所嘉兴工程中心和嘉兴中科声学科技有限公司保留产品修改、改进的权利，技术参数如有改变，恕不另行通知。

© 嘉兴中科声学科技有限公司